

NR 1,01



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 197 24 066 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 41 M 1/14
H 04 N 1/23

21 Aktenzeichen: 197 24 066.6
22 Anmeldetag: 7. 6. 97
43 Offenlegungstag: 10. 12. 98

DE 197 24 066 A 1

71 Anmelder:
MAN Roland Druckmaschinen AG, 63075
Offenbach, DE

72 Erfinder:
Weichmann, Armin, Dipl.Phys., 86438 Kissing, DE;
Enke, Gregor, Dr.-Ing., 86153 Augsburg, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

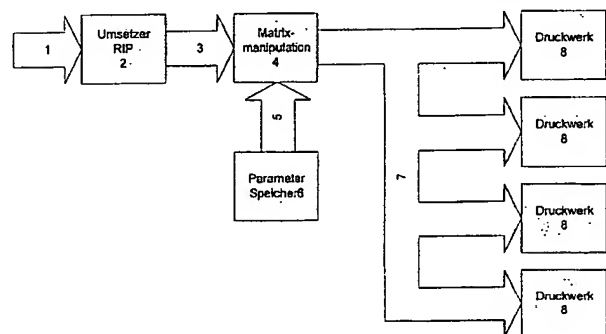
DE 195 25 528 A1
DE 44 03 861 A1
DE 38 43 232 A1
US 55 28 194
US 54 53 777
US 51 82 990
US 51 74 205
EP 04 01 858 A2

TESCHNER, Helmut: Digitale Druckvorstufe:
Druckformherstellung und Druck. In:
Offsetdrucktechnik, April 1997, 10. Aufl.,
S.8/73-8/84;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zur Korrektur von Geometriefehlern bei der Übertragung von Informationen auf einen Bedruckstoff

57 Es wird ein Verfahren vorgeschlagen, welches eine Korrektur von derartigen Geometriefehlern bei der Übertragung von Informationen vor der Bebilderung ohne mechanische Eingriffe auf der Druckform durchführt, um so entstehende Fehler zu kompensieren und damit zu einer optimierten Druckqualität zu gelangen und daß die Korrektur möglichst optisch unauffällig geschieht, d. h. daß die durch die Korrektur entstehenden Artefakte dem Auge im Druckergebnis nicht auffallen.
Dabei wird ausgehend von einer geräteunabhängigen Beschreibung der zu druckenden Seiteninformationen 1, wie sie z. B. durch die Seitenbeschreibung PostScript erfolgen kann, diese Information mittels eines RIP 2 mindestens in eine geräteabhängige digitale Matrix 3 umgewandelt. Jede Matrix mit m Zeilen und n Spalten enthält die Information für eine bestimmte zu druckende Farbe. Nach der Erzeugung der einzelnen Matrizen, werden diese einer Matrixmanipulationseinrichtung 4 zugeführt, die jede dieser Matrizen durch bestimmte Parameter 5 einer Korrekturtransformation unterzieht. Nach Anpassung der Matrizen werden diese mittels einer Matrixtransfereinrichtung 7 den digitalen Bebilderungseinrichtungen in den Druckwerken 8 zugeführt.



DE 197 24 066 A 1

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Korrektur von Geometriefehlern bei der Übertragung von Informationen auf einen Bedruckstoff.

Für die Übertragung wird eine Druckmaschine verwendet, die ein oder mehrere digitale Bebilderungseinheiten aufweist, die für die Darstellung der Informationen benötigt werden. Für die Bebilderung werden maschinenabhängige digitale Matrixdaten benötigt, wie sie von einem sogenannten Raster Image Prozessor erzeugt werden. Der Raster Image
 10 Prozessor erzeugt dabei für jede verwendete Farbe eine Matrix von digitalen Daten, die für die Druckwerke mit der entsprechenden Bebilderungseinheit bestimmt sind. Die Bebilderungseinheiten können hierbei direkt das Papier bedrucken, wie z. B. beim Inkjet, über mehrere Zwischenschritte, wie der Elektrophotographie oder zuerst eine permanente Druckform generieren, wie bei einer Druckformbebilderung für den Offsetdruck.

Zur digitalen Bebilderung einer Druckform sind Verfahren bekannt, die eine Kompensation von bebilderungsbeding-
 15 ten Fehlern beschreiben (US 5182990, US 5453777, US 5174205). Eine Kompensation von Geometriefehlern, die durch die Druckmaschine bzw. durch das Druckverfahren mit seinen verwendeten Materialien verursacht werden, geschieht heute durch mechanische Eingriffe auf die Druckform selbst. Sind diese Eingriffsmöglichkeiten beschränkt, z. B. durch eine starre Druckform, wie sie bei löschbaren Computer-to-Press Verfahren verwendet werden, entfallen diese mechanischen Eingriffsmöglichkeiten.

20

Problem

Durch die Bebilderung von Filmen, Druckplatten und Druckzylindern, sowie durch die verwendete Druckmaschine und den Druckprozeß mit den unterschiedlich verwendeten Materialien, können also Geometriefehler hervorgerufen
 25 werden. Diese Geometriefehler verursachen eine Verminderung der Qualität eines Druckerzeugnisses.

Ziel der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu entwickeln, welches eine Korrektur von derartigen Geometriefehlern
 30 bei der Übertragung von Informationen vor der Bebilderung ohne mechanische Eingriffe auf der Druckform durchführt, um so entstehende Fehler zu kompensieren und damit zu einer optimierten Druckqualität zu gelangen und daß die Korrektur möglichst optisch unauffällig geschieht, d. h. daß die durch die Korrektur entstehenden Artefakte dem Auge im Druckergebnis nicht auffallen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Anspruch 1 gelöst.

35

Ausführungsbeispiel

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- 40 **Fig. 1** eine Prinzipskizze des Verfahrens zur Korrektur von Geometriefehlern,
Fig. 2 verschiedene möglicherweise auftretende Geometriefehler und ihre Korrektur,
Fig. 3 eine Matrixmanipulationseinrichtung,
Fig. 4 ein Detail eines Anwendungsbeispiels,
Fig. 5 ein Anwendungsbeispiel.

45 In **Fig. 1** ist das Prinzip der Erfindung dargestellt. Dabei wird ausgehend von einer geräteunabhängigen Beschreibung der zu druckenden Seiteninformationen **1**, wie sie z. B. durch die Seitenbeschreibung PostScript erfolgen kann, diese Information mittels eines RIP **2** mindestens in eine geräteabhängige digitale Matrix **3** umgewandelt. Jede Matrix mit m Zeilen und n Spalten enthält die Information für eine bestimmte zu druckende Farbe. Die Elemente der Matrix können als Gitterpunkte eines Gitters betrachtet werden, wobei der zugeordnete Ort eines Elementes sich trivial ergibt zu (i, j) . Dabei
 50 ist i der Laufindex der Zeilen und j der Laufindex der Spalten.

Der assoziierte Ort im realen Bild ist dann

$$55 \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} l_x \\ l_y \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} i \\ j \end{pmatrix}$$

mit geeigneter Wahl des Matrixursprungs im Verhältnis zum Bedruckstoff, wobei l_x der Abstand der Gitterpunkte in Zeilenrichtung und l_y der Abstand der Gitterpunkte in Spaltenrichtung ist.

Nach der Erzeugung der einzelnen Matrizen, werden diese einer Matrixmanipulationseinrichtung **4** zugeführt, die jede dieser Matrizen durch bestimmte Parameter **5** einer Korrekturtransformation unterzieht. Die verwendeten Parameter werden in einer Datenbank **6** vorgehalten, wo für bestimmte Maschinen-, Papier- und Farbkombinationen entsprechende Parametersätze gespeichert werden. Die Erstellung der Parametersätze kann z. B. durch geeignete Testandrucke bei der Inbetriebnahme der Maschine, sowie dynamisch während des Auflagendrucks durch entsprechende Meßeinrichtungen
 60 geschehen, wobei z. B. die erste zu druckende Matrix als Referenz für die anderen Matrizen dienen kann.

65 Nach Anpassung der Matrizen werden diese mittels einer Matrixtransfereinrichtung **7** den digitalen Bebilderungseinrichtungen in den Druckwerken **8** zugeführt.

In **Fig. 2** sind mögliche Geometriefehler skizziert.

Die maximal mögliche Bebilderungsmatrix wird in Bild (A) durch (a) beschrieben. (b) stellt die eigentliche Informa-

tionsmatrix dar, d. h. die Matrix, die die zu übertragende Information enthält. Die zu übertragende Information ist immer kleiner als das maximal mögliche Bebilderungsformat. Die Matrix kann aus binären Elementen bestehen, sowie aus Elementen, die mehr als zwei Zustände beschreiben.

Folgende Fehler können bei der Übertragung von Informationen auf einem Bedruckstoff auftreten:

1. Umfangsregisterfehler (B)
2. Seitenregisterfehler (C)
3. Drucklänge paßt nicht (D)
4. Druckbreite der einzelnen Farbauszüge paßt nicht aufeinander (E)
5. Drucklänge und Druckbreite passen nicht (F)
6. Verdrehtes Sujet (G)
7. Fan-out-Effekt (trapezoide Geometriefehler) (H)
8. Lokale Registerfehler (I).

Die Matrixmanipulationseinrichtung 4 (Fig. 1) ist für die Korrektur der genannten Geometriefehler vorgesehen. Die Matrixmanipulationseinrichtung 4 kann hierbei auch mit Teilen der Matrix, z. B. jeweils einer Anzahl von Zeilen, arbeiten.

In Fig. 3 ist ein Ausführungsbeispiel für die Arbeitsweise der Matrixmanipulationseinrichtung 4 detaillierter dargestellt. Sie besteht aus einem Zeilenspeicher 10, der Teile einer Gesamtmatrix oder die Gesamtmatrix speichern kann, einer Funktion 11, die die Informationsmatrix aus der Gesamtmatrix ermitteln kann und dem eigentlichen Transformationsblock 12, der die entsprechenden Transformationsparameter aus einem Parameterspeicher 13 für die zu manipulierenden Matrizen bezieht. Das Transformationsergebnis wird dann wiederum einem Speicher 14 zugeführt.

Für die Übertragung von Informationen auf einen Bedruckstoff, werden dabei mehrere Matrizen benötigt, die auch als Farbauszüge bekannt sind. Für jede dieser Matrizen können unterschiedliche Parametersätze definiert sein. Die nachfolgenden Operationen wirken grundsätzlich immer auf eine Matrix unabhängig von den anderen Matrizen. Die Bestimmung der Parametersätze erfolgt durch Referenzdrucke mittels geeigneter Sujets. Geeignete Sujets sind dabei insbesondere Noniuselemente und elektronisch auswertbare Positionsmarkierungen. Die Auswertung kann jedoch auch in der normalen Produktion geschehen, indem geeignete Elemente des Sujets vermessen werden, wie Kanten, Punkte oder bereits vorhandene Registerelemente. Es können auch speziell für diese Meßoperation Elemente beim Aufbau des Sujets eingefügt worden sein.

Aufgrund der Meßergebnisse lassen sich dann über allgemein bekannte Verfahren die Parameter der Transformation bestimmen.

Die Messungen können außerhalb der Druckmaschine durchgeführt werden oder über in der Maschine integrierte Meßeinrichtungen während des Drucklaufs stattfinden.

Die beschriebenen Fehlerarten 1 und 2 (B, C; Fig. 2) sind durch einfache Verschiebungsoperatoren zu lösen. Die Fehlerarten 3-5 (D, E, F; Fig. 2) sind durch Skalierungsoperatoren zu beheben. Der Fehler 6 (G; Fig. 2) kann durch einen Rotationsoperator behoben werden. Die Fehler 7 und 8 (H, I; Fig. 2) müssen über Funktionen korrigiert werden, die lokal unterschiedliche Skalierungen beschreiben.

In der Praxis tritt meist eine Überlagerung aller dieser Fehlerarten auf. Die Korrekturfunktion wird dann dadurch ermittelt, daß entweder die Fehler einzeln erfaßt und die sich ergebenden Funktionen zu einer Resultierenden verknüpft werden, indem die Resultierende eine Hintereinanderausführung der Einzelfunktionen beschreibt, oder es wird eine empirische Funktion über Stützwerte bestimmt, z. B. eine zweidimensionale Splinefunktion über der Matrix, die jedem Matrixelement einen Veränderungsvektor zuschreibt.

Im folgenden soll das Verfahren anhand der Fehlerart 7 (H; Fig. 2) eingehender erklärt werden. Der Fan-out-Effekt ist vor allem ein maschinen-, verfahrens- und materialbedingter Geometriefehler. Er wird hervorgerufen durch die Feuchtigkeitseinführung des Papiers und die damit verbundene Dehnung des Papiers. Dieser Fehler läßt sich nicht durch die einfachen geometrischen Operatoren wie Verschiebung, Skalierung oder Rotation beheben, da der Geometriefehler sich durch eine trapezförmige Verzerrung des Druckbildes äußert. Gemessen werden kann der Effekt dadurch, daß die Variation der Breite des Sujets in Druckrichtung in den aufeinanderfolgenden Farbauszügen bestimmt wird. Für die Matrixmanipulationseinrichtung 4 heißt dies, eine in der Breite variierende Vergrößerung bzw. Stauchung der Matrix durchzuführen. Dies geschieht insbesondere in einer Weise, die die Größe der Matrix unverändert läßt. D.h., die geometrische Manipulation wird derart definiert, daß Elemente, die außerhalb der Matrix liegen, abgeschnitten werden, Elemente, die nach der Transformation innerhalb der Matrix unbelegt sind, werden mit der Hintergrundfarbe gefüllt.

In Fig. 4 ist ein Detail aus einer Gesamtmatrix dargestellt, bei der Bildelemente eingefügt werden. In Fig. 4 oben (I) ist eine unkorrigierte Matrix dargestellt. Dabei ist

- (a) ein Bildelement der Gesamtmatrix (c), die aus $n \times m$ Bildelementen (a) besteht.
- (b) stellt einen Rasterpunkt dar, wie er für die Übertragung von Bildinformationen auf einen Bedruckstoff verwendet wird.

In Fig. 4 unten (II) ist ein Ausschnitt aus einer korrigierten Matrix zu sehen, wobei (d) die eingefügten Bildelemente sind und (e) die Bildelemente der Gesamtmatrix darstellen, die durch das Einfügen entfallen.

Der Fall einer trapezoiden Veränderung einer binären Informationsmatrix wird in Fig. 5 ausführlicher beschrieben. Die Informationsmatrix hat die Größe $a \times b$. Durch die Geometrieänderungen des Bedruckstoffes in der Druckmaschine, müssen die einzelnen Matrizen der Farbauszüge durch ein bestimmtes Δx für jeden Farbauszug verändert werden, damit im Druckergebnis eine optimale Druckqualität erreicht werden kann. Bei der beschriebenen trapezoiden Geometrieänderung, kann die Veränderungsfunktion f dabei wie folgt beschrieben werden:

$$\vec{f}(x,y) = \begin{pmatrix} \Delta x(x,y) \\ \Delta y(x,y) \end{pmatrix} \quad \Delta x = \left(x - \frac{b}{2}\right) \cdot y \cdot k$$

5 $\Delta y = 0$

k ist dabei der Faktor für die lineare Veränderung in y-Richtung. Bei maximaler Papierdehnung von 4% am Bogenende ist $k = 0.04/a$. Für alle Elemente (x,y) gilt dabei $\Delta x(x,y), \Delta y(x,y)$. Für eine binäre Bildelementematrix beschreiben sich die Veränderungen durch:

$$\vec{v}(x,y) = (\text{INT}(\Delta x(x,y)), \text{INT}(\Delta y(x,y))).$$

10

Die Funktion $\text{INT}(x)$ beschreibt hierbei den ganzzahligen Teil der Zahl x.

Damit wird für jeden Ort eine Korrekturfunktion in Form eines Verschiebevektors um eine ganzzahlige Anzahl von Elementen definiert, der die entsprechende Matrixmanipulation beschreibt.

15

Für eine Matrix, deren Elemente n Stufen annehmen können, gilt dann:

$$\vec{v}(x,y) = (\text{INT}(\Delta x(x,y)), \text{INT}(\Delta y(x,y))).$$

20 Die entsprechenden Veränderungs- bzw. Verschiebevektoren können in allgemeinerer Weise durch andere Funktionen beschrieben werden, wie z. B. durch eine zweidimensionale Splinefunktion, deren Stützpunkte geeignet gewählt sind.

Die Matrix muß nun Zeile für Zeile abgearbeitet werden und es müssen Elemente entfernt, hinzugefügt bzw. verändert werden n, um die gewünschte geometrische Korrektur durchzuführen. Dabei wird die Informationsmatrix entsprechend bearbeitet, so daß sich die Größe der Gesamtbebilderungsmatrix nicht verändert, d. h. wird z. B. ein Element in eine Zeile eingefügt, wird entsprechend am Zeilenanfang oder am Zeilenende ein Element entfernt.

25

Zur Bestimmung des Wertes bei einer Einfügung werden lokale Filter angewandt. Dies bedeutet, daß der Einfügewert in Abhängigkeit seiner Nachbarschaft bestimmt wird.

Im einfachsten Fall das Element links des einzufügenden Elementes betrachtet und dieser Wert in das neue Element kopiert. Der zugehörige Filter sieht dann wie folgt aus:

$$W_{m,n} = W_{m,n-1}$$

30

$W_{m,n}$ ist dabei der Wert des Elements der Zeile m und Spalte n.

Die im folgenden verwendete Notation ist aus der Bildverarbeitung bekannt und beschreibt eine Konvolution, d. h. Faltung der Matrix mit der Filtermatrix. Die folgende Filterung ist mit der oben genannten Operation identisch:

35

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}_{i,j}$$

40

Ein die Umgebung besser berücksichtigender Filter ist beispielsweise:

$$\left[\text{ROUND} \left(\frac{1}{8} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \right) \right]_{i,j}$$

45

50

wobei $\text{ROUND}(x)$ auf die jeweils nächste ganze Zahl rundet.

Andere komplexere Filter berücksichtigen eine größere Umgebung als die unmittelbare Nachbarschaft.

Eine weitere Verfeinerung stellt die Einführung einer Zufallskomponente dar, die den Ort der Veränderung von Zeile zu Zeile variiert werden, so daß die Veränderungen an der Matrix visuell nicht in Erscheinung treten. Dies kann z. B. durch die Einführung einer Zufallskomponente geschehen in dem folgende Zufallsfunktion eingeführt wird.

55

$$\Delta f_{\text{Rand}} = \begin{pmatrix} \Delta x_{\text{Rand}} \\ \Delta y_{\text{Rand}} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Delta x + \text{Random}(1) - 0,5 \\ \Delta y + \text{Random}(1) - 0,5 \end{pmatrix}$$

60

wobei $\text{Random}(1)$ eine Zufallszahl zwischen 0 und 1 beschreibt.

Ebenso kann der Einfügewert mit einer Zufallskomponente beaufschlagt werden, die in Verbindung mit einer der schon beschriebenen Ermittlungen des Wertes angewandt wird.

65 Eine weitere Ausprägung verknüpft Informationen über das Sujet, z. B. das Ausschießschema mit den Orten der Verschiebung. Dies bedeutet, daß eine lokale Veränderung der Informationsmatrix derart geschieht, daß nur an ganz bestimmten Stellen, z. B. an informationsfreien Stellen Elemente eingefügt werden, so daß sich der Bildeindruck nicht verändern kann. Diese informationsfreien Stellen sind z. B. die Bereiche zwischen den Seiten eines mehrseitigen Aus-

schießschemas. Die Information über die veränderbaren Stellen kann durch der Bildmatrix überlagerte Pfade bereitgestellt werden, die Bereiche kennzeichnen, die zusammenhängend behandelt werden müssen. Die Verknüpfung mit der Veränderungsfunktion erfolgt dann derart, daß diese Bereiche wie ein starrer Elementeblock behandelt und als Gesamtes transformiert werden. Die Veränderung wird z. B. durch den Veränderungsvektor im Schwerpunkt des Pfades gegeben.

Die genannten Verfahren können sinngemäß auch auf nicht binäre Matrizen angewandt werden. Hierbei werden die Verschiebevektoren wie oben bestimmt. Die Änderungen der Werte sind dann naturgemäß nicht binär. Im einfachsten Fall werden die oben genannten Algorithmen nur in der Form abgeändert, daß als Ergebnis nicht nur 0 und 1 sondern jeder mögliche Wert zugelassen wird. Zum Beispiel folgt dann für eine Einfügung und einen Wertebereich der Elemente von 0 bis 63 der Filter:

$$\left[\text{ROUND} \left(\frac{63}{8} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \right) \right]_{i,j}$$

Nicht binäre Matrizen können jedoch auch um weniger als ein Element verschoben werden. Die resultierende Matrix ergibt sich dann im einfachsten Fall aus einer Interpolationsoperation. Die einfachste Vorschrift für diesen Fall ist, daß die Verschiebevektoren nichtganzzahlige Werte in der Form abarbeiten, daß für jeden neuen Wert eines Matrixelements eine lineare Interpolation stattfindet. Die Interpolation ergibt dadurch, daß die assoziierten Orte der Elemente nach der Transformation im allgemeinen nicht ganzzahlig sind: $(i,j) \rightarrow (x,y) = (i+\Delta x, j+\Delta y)$. i und j sind dabei die ganzzahligen Anteile der jeweiligen Koordinate, Δx und Δy die nichtganzzahligen Anteile. $((i+\Delta x), (j+\Delta y))$ beschreibt dabei das Element (i, j) der Matrix M' , das nach der Transformation den assoziierten Ort $((i-\Delta x), (j-\Delta y))$ erhalten hat. Um wieder eine reguläre Matrix zu erhalten, werden die Elemente dadurch berechnet, daß aus der im obigen Sinn irregulären Matrix M' eine reguläre Matrix interpoliert wird, indem aus den vier den neuen ganzzahligen Punkt (i, j) umgebenden Punkten $((i+\Delta x), (j+\Delta y))$, $((i+\Delta x)-1, (j+\Delta y))$, $((i+\Delta x), (j+\Delta y)-1)$, $((i+\Delta x)-1, (j+\Delta y)-1)$, linear interpoliert wird. Der Wert eines Elementes (i, j) der interpolierten Matrix ergibt sich dann zu:

$$\begin{aligned} W_{i,j} = & \text{ROUND}(W_{(i+\Delta x), (j+\Delta y)}(1 - \Delta x)(1 - \Delta y) + \\ & W_{(i+\Delta x)-1, (j+\Delta y)}\Delta x(1 - \Delta y) + \\ & W_{(i+\Delta x), (j+\Delta y)-1}(1 - \Delta x)\Delta y + \\ & W_{(i+\Delta x)-1, (j+\Delta y)-1}\Delta x\Delta y). \end{aligned}$$

Eine Folgerung daraus ist, daß eine Einfügung weniger als ein Element breit sein kann. Eine minimale Einfügung ist dann ein die Elementdimension geteilt durch die Anzahl der Level.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|----|
| 1 Geräteunabhängige Seitenbeschreibung | 40 |
| 2 Umsetzung der geräteunabhängigen Seitenbeschreibung in geräteabhängige Matrizen | |
| 3 Geräteabhängige Matrizen | |
| 4 Matrixmanipulationseinrichtung | |
| 5 Parameter zur Matrixmanipulation | |
| 6 Datenbank verschiedener Matrixmanipulationsparameter | 45 |
| 7 Matrixtransfereinrichtung | |
| 8 Übertragungseinrichtung auf Bedruckstoff | |
| 10 Zeilenspeicher | |
| 11 Ermittlung der Informationsmatrix | |
| 12 Transformationsblock | 50 |
| 13 Parameterspeicher | |
| 14 Speicher | |

Patentansprüche

- | | |
|--|----|
| 1. Verfahren zur Korrektur von Geometriefehlern bei der Übertragung von Informationen auf einen Bedruckstoff, bei dem von mindestens einer, aus einer geräteunabhängigen Beschreibung (1) der zu druckenden Information erstellten geräteabhängigen Matrix (3) ausgegangen wird, dadurch gekennzeichnet , daß die geräteabhängigen Matrizen (3) einer Matrixmanipulationseinrichtung (4) zugeführt werden und dort die Elemente der Matrizen in Abhängigkeit von vorher meßtechnisch erzeugten Parameterwerten einer Korrekturtransformation unter Zuhilfenahme von Korrekturfunktionen unterzogen werden und die transformierten Matrizen mindestens einer digitalen Bebildereinheit (8) zugeführt werden. | 55 |
| 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation in Form mindestens einer Veränderungsfunktion mittels Veränderungsvektoren durchgeführt wird, die über zweidimensionale Splinefunktionen beschrieben werden. | 60 |
| 3. Verfahren nach Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation abhängig vom Bildinhalt vorgenommen wird. | 65 |
| 4. Verfahren nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation derart vorgenommen | |

schießschemas. Die Information über die veränderbaren Stellen kann durch der Bildmatrix überlagerte Pfade bereitgestellt werden, die Bereiche kennzeichnen, die zusammenhängend behandelt werden müssen. Die Verknüpfung mit der Veränderungsfunktion erfolgt dann derart, daß diese Bereiche wie ein starrer Elementeblock behandelt und als Gesamtes transformiert werden. Die Veränderung wird z. B. durch den Veränderungsvektor im Schwerpunkt des Pfades gegeben.

Die genannten Verfahren können sinngemäß auch auf nicht binäre Matrizen angewandt werden. Hierbei werden die Verschiebevektoren wie oben bestimmt. Die Änderungen der Werte sind dann naturgemäß nicht binär. Im einfachsten Fall werden die oben genannten Algorithmen nur in der Form abgeändert, daß als Ergebnis nicht nur 0 und 1 sondern jeder mögliche Wert zugelassen wird. Zum Beispiel folgt dann für eine Einfügung und einen Wertebereich der Elemente von 0 bis 63 der Filter:

$$\left[\text{ROUND} \left(\frac{63}{8} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \right) \right]_{i,j}$$

Nicht binäre Matrizen können jedoch auch um weniger als ein Element verschoben werden. Die resultierende Matrix ergibt sich dann im einfachsten Fall aus einer Interpolationsoperation. Die einfachste Vorschrift für diesen Fall ist, daß die Verschiebevektoren nichtganzzahlige Werte in der Form abarbeiten, daß für jeden neuen Wert eines Matrixelements eine lineare Interpolation stattfindet. Die Interpolation ergibt dadurch, daß die assoziierten Orte der Elemente nach der Transformation im allgemeinen nicht ganzzahlig sind: $(i,j) \rightarrow (x,y) = (i+\Delta x, j+\Delta y)$. i und j sind dabei die ganzzahligen Anteile der jeweiligen Koordinate, Δx und Δy die nichtganzzahligen Anteile. $((i+\Delta x), (j+\Delta y))$ beschreibt dabei das Element (i,j) der Matrix M' , das nach der Transformation den assoziierten Ort $((i-\Delta x), (j-\Delta y))$ erhalten hat. Um wieder eine reguläre Matrix zu erhalten, werden die Elemente dadurch berechnet, daß aus der im obigen Sinn irregulären Matrix M' eine reguläre Matrix interpoliert wird, indem aus den vier den neuen ganzzahligen Punkt (i,j) umgebenden Punkten $((i+\Delta x), (j+\Delta y))$, $((i+\Delta x)-1, (j+\Delta y))$, $((i+\Delta x), (j+\Delta y)-1)$, $((i+\Delta x)-1, (j+\Delta y)-1)$, linear interpoliert wird. Der Wert eines Elementes (i,j) der interpolierten Matrix ergibt sich dann zu:

$$\begin{aligned} W_{ij} = & \text{ROUND}(W_{(i+\Delta x), (j+\Delta y)}(1 - \Delta x)(1 - \Delta y) + \\ & W_{(i+\Delta x)-1, (j+\Delta y)}\Delta x(1 - \Delta y) + \\ & W_{(i+\Delta x), (j+\Delta y)-1}(1 - \Delta x)\Delta y + \\ & W_{(i+\Delta x)-1, (j+\Delta y)-1}\Delta x\Delta y). \end{aligned}$$

Eine Folgerung daraus ist, daß eine Einfügung weniger als ein Element breit sein kann. Eine minimale Einfügung ist dann ein die Elementdimension geteilt durch die Anzahl der Level.

Bezugszeichenliste

- | | |
|---|----|
| 1 Geräteunabhängige Seitenbeschreibung | 40 |
| 2 Umsetzung der geräteunabhängigen Seitenbeschreibung in geräteabhängige Matrizen | |
| 3 Geräteabhängige Matrizen | |
| 4 Matrixmanipulationseinrichtung | |
| 5 Parameter zur Matrixmanipulation | |
| 6 Datenbank verschiedener Matrixmanipulationsparameter | 45 |
| 7 Matrixtransfereinrichtung | |
| 8 Übertragungseinrichtung auf Bedruckstoff | |
| 10 Zeilenspeicher | |
| 11 Ermittlung der Informationsmatrix | |
| 12 Transformationsblock | 50 |
| 13 Parameterspeicher | |
| 14 Speicher | |

Patentansprüche

- | | |
|--|----|
| 1. Verfahren zur Korrektur von Geometriefehlern bei der Übertragung von Informationen auf einen Bedruckstoff, bei dem von mindestens einer, aus einer geräteunabhängigen Beschreibung (1) der zu druckenden Information erstellten geräteabhängigen Matrix (3) ausgegangen wird, dadurch gekennzeichnet , daß die geräteabhängigen Matrizen (3) einer Matrixmanipulationseinrichtung (4) zugeführt werden und dort die Elemente der Matrizen in Abhängigkeit von vorher meßtechnisch erzeugten Parameterwerten einer Korrekturtransformation unter Zuhilfenahme von Korrekturfunktionen unterzogen werden und die transformierten Matrizen mindestens einer digitalen Bebilderungseinheit (8) zugeführt werden. | 55 |
| 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation in Form mindestens einer Veränderungsfunktion mittels Veränderungsvektoren durchgeführt wird, die über zweidimensionale Splinefunktionen beschrieben werden. | 60 |
| 3. Verfahren nach Anspruch 1-2, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation abhängig vom Bildinhalt vorgenommen wird. | 65 |
| 4. Verfahren nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation derart vorgenommen | |

wird, daß der Tonwert sich lokal minimal ändert.

5. Verfahren nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderungsfunktion eine statistische Komponente beinhaltet, die die Artefakte randomisiert, so daß die Veränderung visuell unauffällig geschieht.

6. Verfahren nach Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturtransformation so durchgeführt wird, daß die zu korrigierende Matrix in Form einer Gesamtmatrix, die eine Informationsmatrix beinhaltet, in ihrer Größe nicht verändert wird und Einfügewerte oder Veränderungswerte über lokale Filterung gebildet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß die Veränderung derart geschieht, daß Kanten erhalten bleiben.

8. Verfahren nach Anspruch 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrix binär, d. h. als Bitmap ausgebildet ist.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Matrixelemente mehr als zwei Levels annehmen können.

10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Verfahren für Druckmaschinen, die die Druckformen in der Maschine bebildern, eingesetzt wird.

11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine trapezoide Verzerrung durch sukzessives Einfügen bzw. Entfernen von immer mehr Zusatzpunkten pro Matrixzeile erreicht wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß bei n Elementen die Matrixzeilen in n Bereiche aufgeteilt werden, wobei in jedem Bereich ein Element eingefügt bzw. entfernt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Einfügen bzw. Entfernen in sukzessiven Zeilen nicht senkrecht sondern verzahnt und versetzt verläuft.

14. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Zusatzinformation über den Bildinhalt insbesondere aus dem RIP-Prozeß oder dem Ausschießen mit einbezogen wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Zusatzinformation die Ausschießinformation ist und das Einfügen, bzw. Entfernen in bildfreien Zonen geschieht.

16. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die meßtechnisch bestimmten Parameterwerte in einer Datenbank (6) vorgehalten werden.

17. Vorrichtung zur Korrektur von Geometriefehlern bei der Übertragung von Informationen auf einen Bedruckstoff, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Einheit (1), die eine geräteunabhängige Beschreibung der zu druckenden Seiteninformation anbietet, eine der Einheit (1) funktional folgende RIP-Prozeßeinheit (2), die die geräteunabhängige Beschreibung in eine geräteabhängige digitale Information in Form mindestens einer Matrix umwandelt, eine Matrixmanipulationseinrichtung (4), die die geräteabhängigen Matrizen einer Korrekturtransformation unterzieht und einer Matrixtransfereinrichtung (7), durch die die transformierten Matrizen den digitalen Bebilderungseinrichtungen (8) zuführbar sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Korrekturtransformation verwendeten Parameterwerte in einer Datenbank (6) bereitgestellt sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG 1

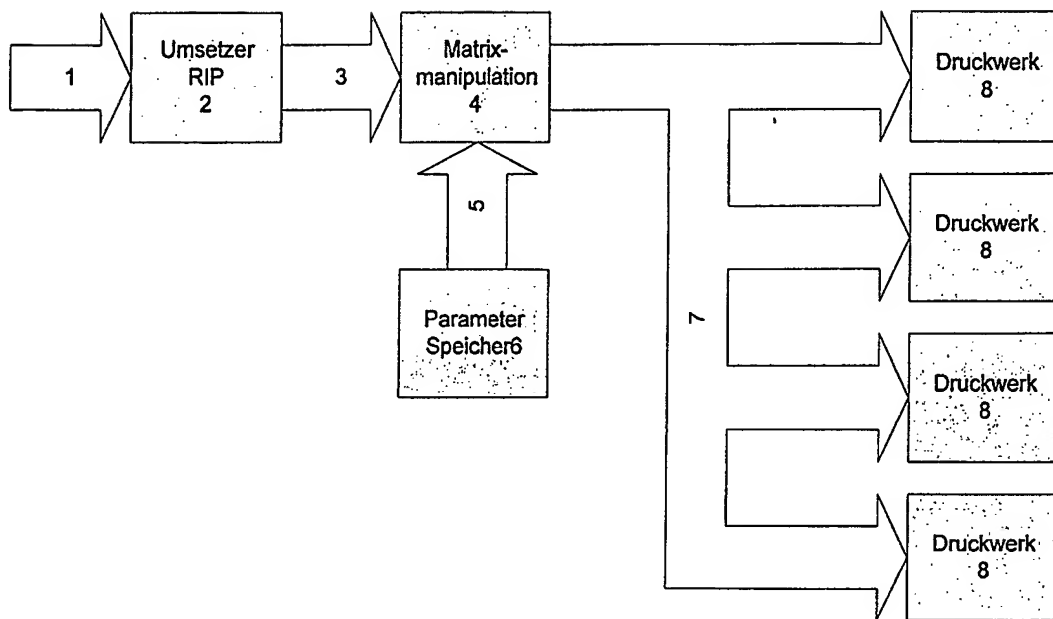


FIG 2:

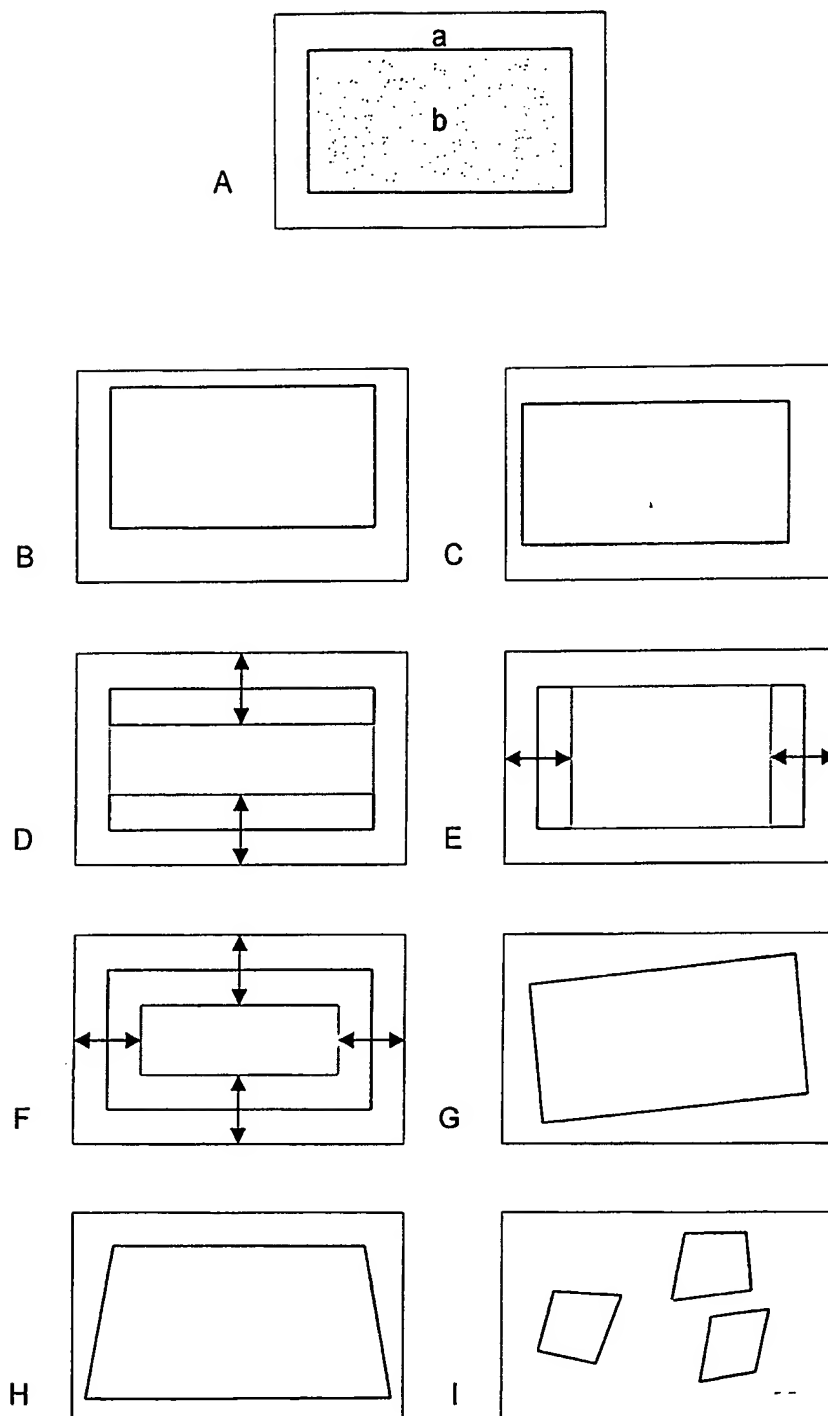


FIG 3:

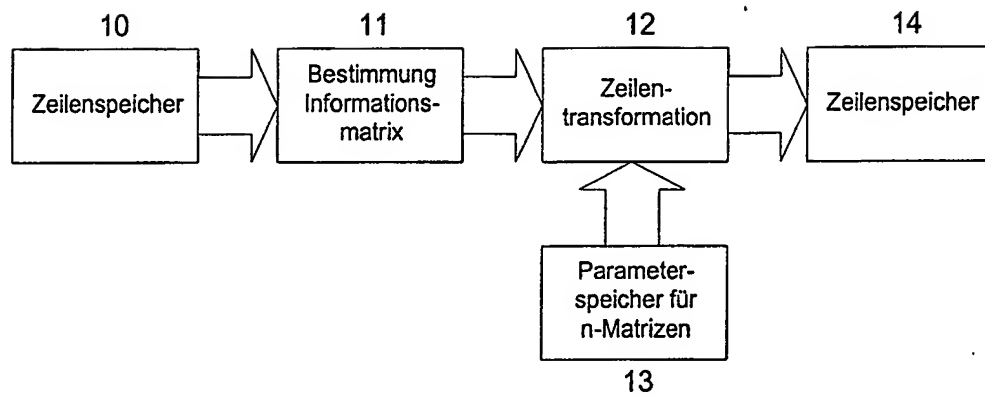
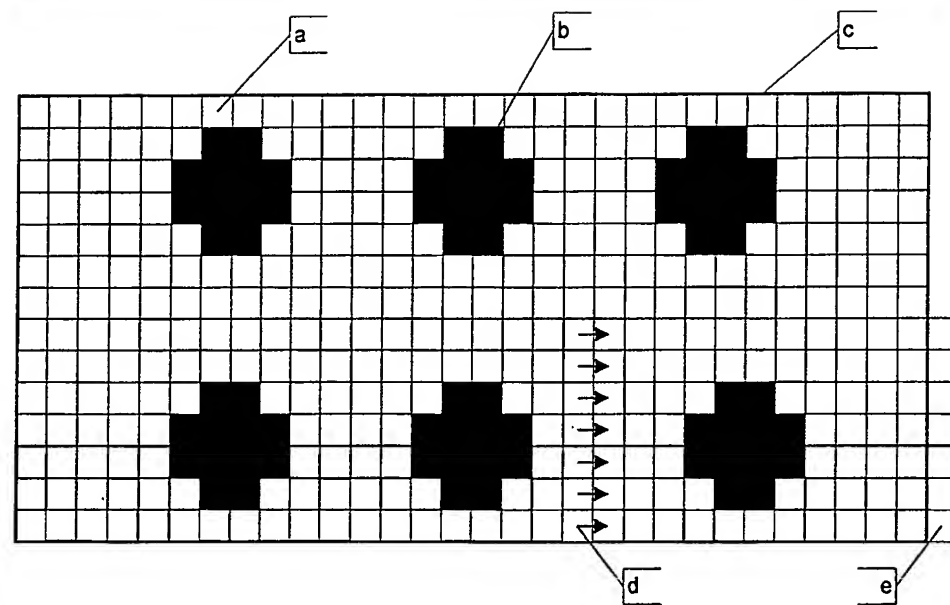
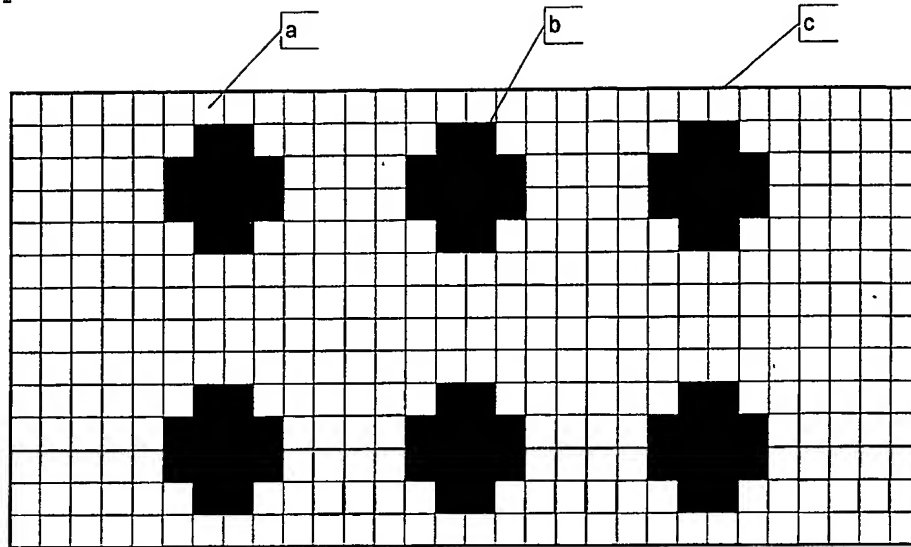


FIG 4:

I



II

FIG 5:

